

The background of the image is a dark blue field filled with numerous glowing, translucent blue rod-shaped bacteria. Each bacterium is covered in fine, hair-like flagella. The bacteria are scattered across the frame, with some appearing more prominent than others. The overall effect is a dense, microscopic view of a microbial community.

Microbiote

Lia Rosso

www.rossoeditions.com

Note importante

Les données scientifiques évoluent continuellement. Cette brève conférence n'a pas la prétention de transmettre des vérités, ni de remplacer des avis médicaux. Son but est simplement d'informer, donner des pistes de réflexions et créer l'occasion de discuter. Il existe différents points de vue, même parmi les scientifiques. Il s'agit d'un domaine en pleine découverte.

Cette présentation est disponible sur le site de Rosso Editions à l'onglet Cours&Co – Autres conférences
www.rossoeditions.com

Quelques notions de base sur le microbiote

Quelques mesures pour entrer dans le micromonde

La mise en place du microbiote

Les bactéries

L'intestin, les bactéries, les neurones et le système immunitaire

Les virus

Quelques réflexions en guise de conclusion

Ce que nous dit la biologie (science de la vie)

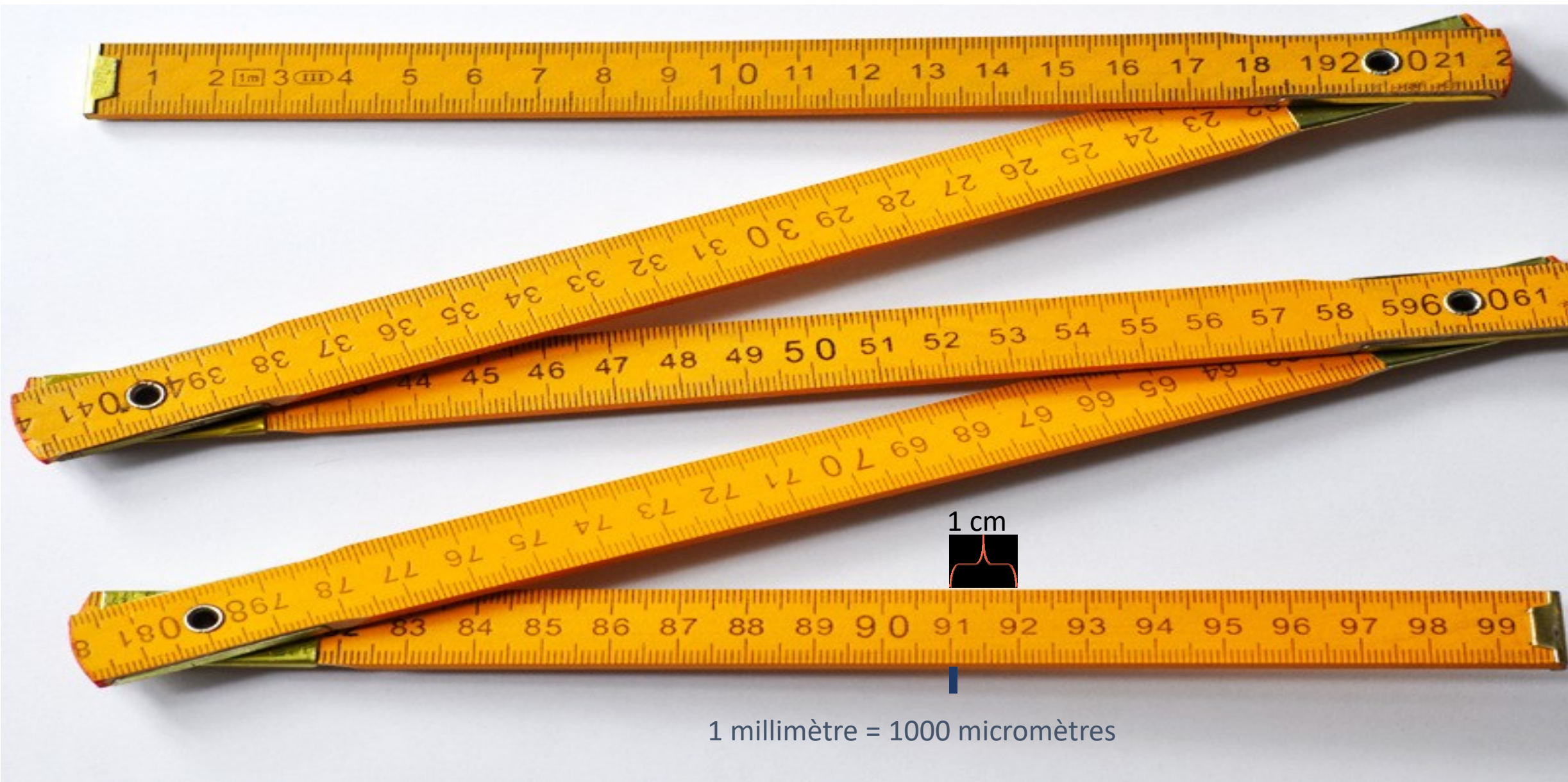
Derrière notre image se cache une réalité insoupçonnée. Nous sommes des êtres symbiotiques, car nous **sommes habités** par des myriades de vies, créatures microscopiques de toutes sortes qui vivent en **équilibre dynamique** pour s'adapter aux mouvements et changements de la vie de nos propres cellules. **Sur la peau, dans notre système digestif, respiratoire et reproduction... de partout notre corps est un gargouillement de vie.**

Chacun de nous peut être considéré un écosystème. En plus des cellules humaines, nous abritons **une myriade de microscopiques formes vivantes dont l'ensemble est communément appelé microbiote ou flore**. De tous ces êtres microscopiques, les **bactéries** sont les plus médiatisées, car les plus étudiées.

Le mot **écosystème** signifie **système formé par un environnement (biotope) et par l'ensemble des espèces** (biocénose) qui y vivent, s'y nourrissent et s'y reproduisent. Ce terme a été inventé par Arthur George Tansley en 1935.

Le mot **microbiote** (ou microbiome) désigne l'ensemble de tous les micro-organismes contenus dans le corps. Le terme de flore est souvent utilisé dans ce contexte comme un synonyme.

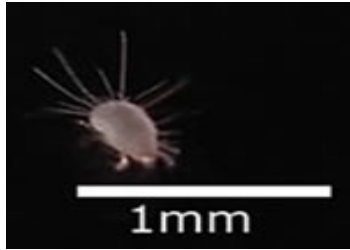
Echelles et définitions



1 cm

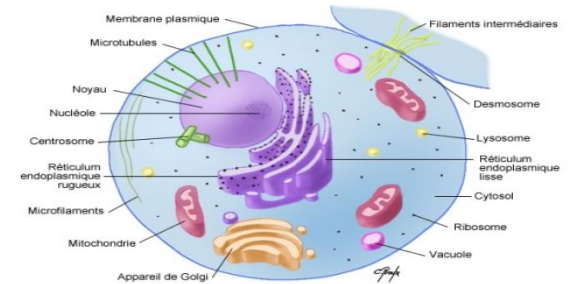
1 millimètre = 1000 micromètres

Rentrer dans le micromonde



On passe à la taille de micromètre lorsqu'on parle par exemple des acariens des poussières

10 micromètre : taille moyenne des nos cellules



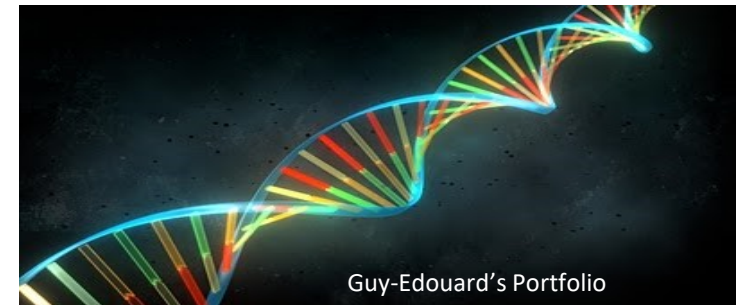
Des micromètres aux nanomètres



100 nanomètres : taille moyenne des bactéries



10 nanomètres : taille moyenne des virus



1 nanomètre : rayon de la double hélice de l'ADN

Mère nature en nous : la construction du microbiote



Nous devenons des « êtres bactériens » dès notre naissance. Le **bébé** dans le ventre maternel est **pratiquement stérile**, Cadeau de bienvenue: flore vaginale et anale de la maman. **Ce premier héritage se révèle d'importance fondamentale pour que le bébé puisse survivre dans un environnement si riche en microorganismes.**

Allaitement maternel est important pour le microbiote. Tout en nourrissant le bébé par un lait naturel et riche en anticorps, la maman lui transmet aussi les microorganismes qui vivent sur sa peau. Le **lait maternel contient des sucres particuliers qui servent directement à nourrir le microbiote du bébé.**

Le papa, les grands-parents, les autres parents et les amis, en prenant l'enfant dans les bras et en lui donnant des bisous lui transmettent aussi leurs microbes.

Le nouveau-né **va donc hériter toutes ces minuscules** créatures familiales et environnementales lors de ses premières années. Il faut environ **quatre ans** pour que l'enfant acquière son **microbiote définitif**. Il s'agit là d'un emprunt familial, même si non humain. **Tous ces microorganismes « amis »** qui s'installent dans ses voies respiratoires, son intestin, sa bouche, ses parties intimes et sa peau, vont l'aider activement dans son processus de croissance et maturation, jusqu'à devenir une partie intégrante de son être.

Ces êtres microscopiques constituent donc une composante essentielle de notre identité, à tel point qu'on peut **identifier une personne** par sa matière fécale et ceci avec une précision de **85 %**. La matière fécale, autrement appelée selles ou excréments est composée de résidus alimentaires, eau et bactéries.

Les bactéries

Les bactéries sont parmi les êtres vivants les plus anciens apparus il y a quelque 3,5 milliards d'années... Depuis, elles règnent sur terre.

C'est un peu comme si **toutes les formes de vie s'étaient développées** en se servant et en s'adaptant aux bactéries. Il s'agit de fonctions écologiques dont bénéficie aussi le genre humain; Hooper et al. 2005
<http://www.cen.ulaval.ca/merge/index.php?url=21212>

Très anciens, mais aussi très modernes, **les microbes (visibles au microscope) sont donc partout**, dans les milieux extrêmes, dans des conditions de température proches du point d'ébullition de l'eau (de 80 à 105 °C) au niveau des geysers ou des sites hydrothermaux des profondeurs océaniques, ou encore dans **nos intestins ou sur notre peau**.

Mère nature en nous : les bactéries amies

Partout où nous allons, nous semons « nos » bactéries et nous les échangeons constamment avec les autres et l'environnement.

Lorsque deux personnes s'embrassent sur la bouche, elles s'échangent quelque chose comme **80 millions de bactéries**. Et plus les deux amoureux échangent des bisous, plus le microbiote de leur bouche devient semblable.

Les bactéries de l'un apprennent à vivre avec les bactéries de l'autre.



Par ailleurs, des études sur les grands singes, sur les souris et les mouches, ont montré que **le microbiote conditionne le choix du partenaire**. Chez les humains, il en est probablement de même. L'odeur de notre transpiration nous la devons aux bactéries de la flore de la peau. Cette odeur est un signal primordial dans le choix du partenaire sexuel.

<http://sante.lefigaro.fr/actualite/2014/11/21/23077-80-millions-bacteries-echangees-lors-dun-baiser>

<http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnint.2013.00070/full>

https://www.canal-u.tv/video/cerimes/bacteries_nos_amies.8956

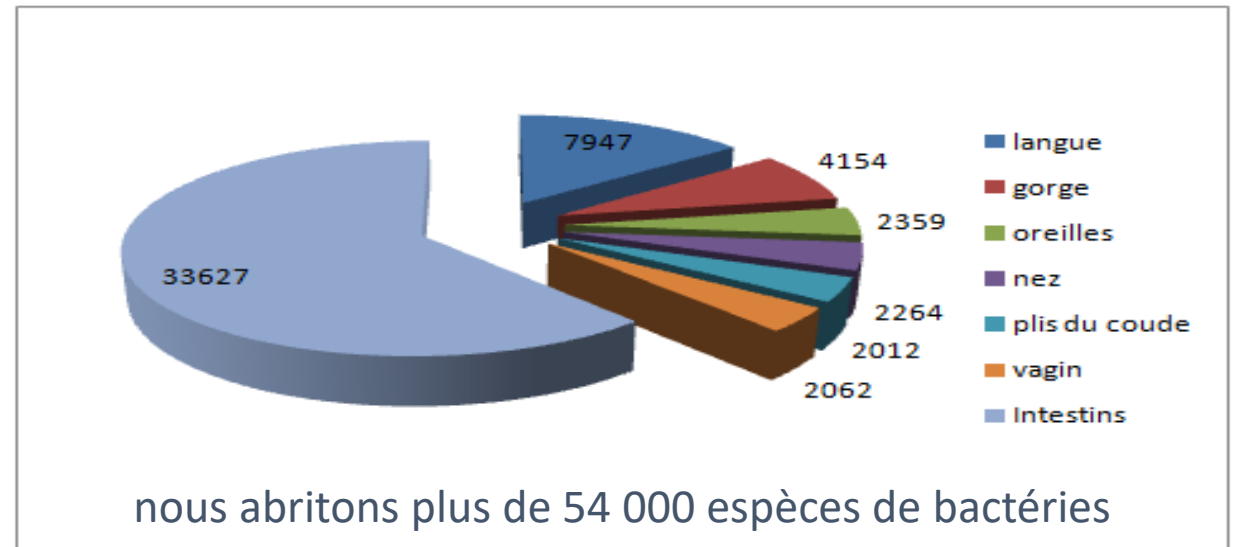
Bactéries amies

Leurs rôles restent encore méconnus, mais on sait qu'elles nous aident dans :

- la digestion
- la défense de bactéries pathogènes
- l'instruction et l'équilibre du système immunitaire
- le métabolisme cellulaire
- La régulation du système hormonale
- la production de vitamine comme la vitamine K
- la production de neurotransmetteur comme la sérotonine (régulation de l'humeur et l'équilibre émotif)

Microbiote :
les intestins, une véritable usine à humeurs
Dimanche, 24 Février, 2019

<https://www.humanite.fr/article-sans-titre-668070>



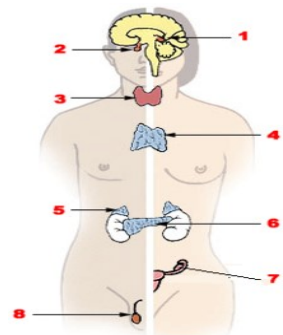
Nombre et répartition des espèces de bactéries dans notre corps, d'après Susan M.huse, « A core human microbiome as viewed through 16S RRNA sequence clusters »

Bactéries, intestin, système immunitaire et système nerveux: tout est lié

La vision du corps ainsi que la médecine évoluent tous les jours

On assiste à la naissance d'une médecine intégrative qui relie les différentes parties du corps et de l'esprit

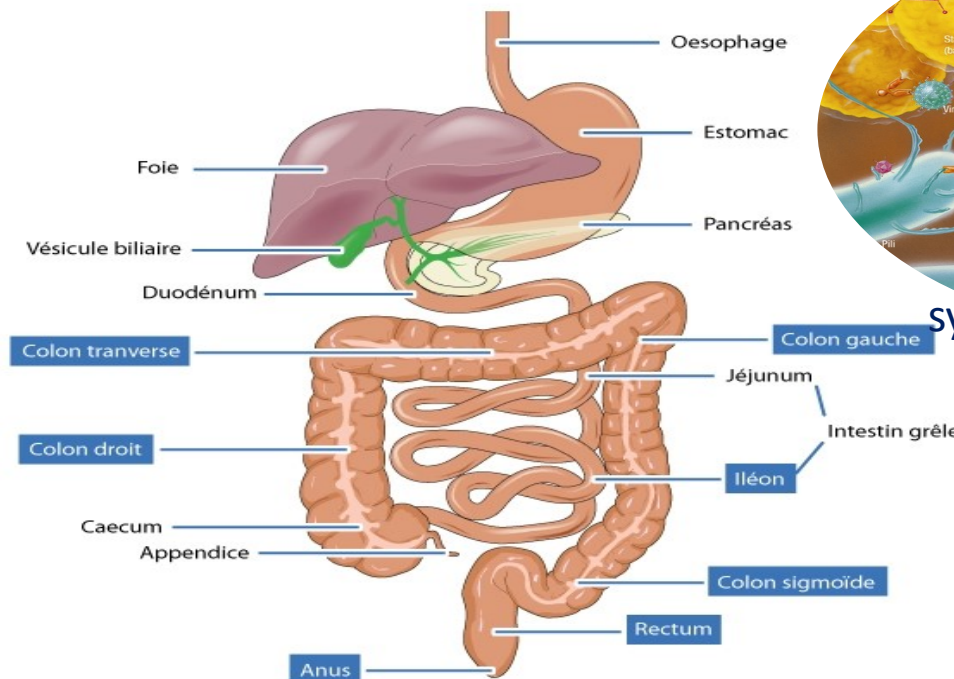
L'intestin est un exemple de cette complexité, car il est à la croisée du système digestif, du système nerveux, du système immunitaire et du microbiote



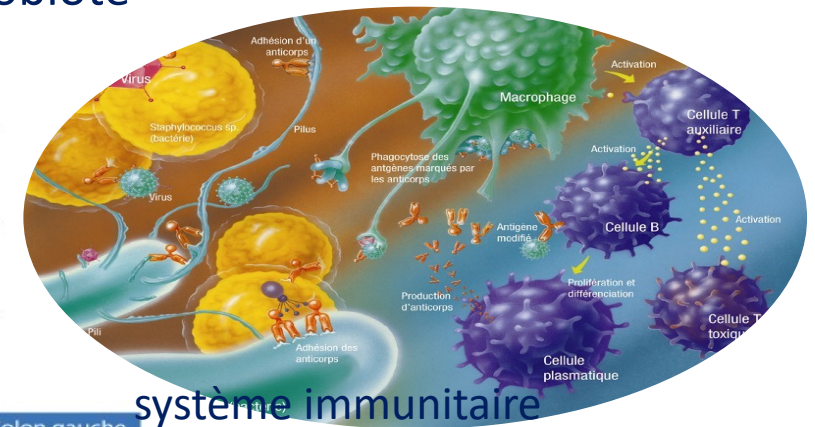
système endocrinien



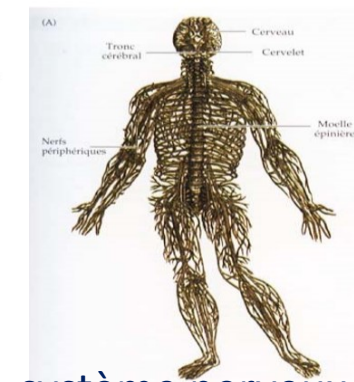
microbiote



système digestif



système immunitaire



système nerveux

L'importance de l'intestin et du microbiote intestinal pour la santé

L'intestin, un organe au centre de notre corps, à la croisé du **système nerveux, immunitaire, digestif, endocrinien**.
Un deuxième cerveau rempli de bactéries...

À travers l'axe **microbiote-intestin-cerveau**, c'est que le ventre qui nous parle et nous met en garde. Nos pensées et nos émotions ne sont pas limitées au cerveau, elles voyagent dans notre corps au rythme des neurotransmetteurs libérés aussi bien dans l'intestin, dans le sang que dans le cerveau.

On appelle « **psychobiotiques** » des bactéries vivantes, prises essentiellement par voie orale, qui peuvent moduler notre système nerveux. La littérature scientifique classe depuis quelques années les psychobiotiques comme de nouveaux antidépresseurs.

De nombreuses maladies du **système nerveux central, comme l'autisme, la maladie d'Alzheimer ou de Parkinson**, avant d'attaquer le cerveau, touchent les neurones de l'intestin, à tel point qu'on peut les diagnostiquer des dizaines d'années à l'avance.

<https://le-quotidien-du-patient.fr/article/demain/recherche/etudes-et-experimentations/2019/02/22/axe-microbiote-intestin-cerveau/>

Le système immunitaire dans l'intestin

La muqueuse intestinale, constituée d'une fine couche de cellules épithéliales recouvrant le tube digestif, fait fonction de barrière plus ou moins perméable selon les besoins. Elle laisse passer certaines substances et barre la route aux agents pathogènes. Elle constitue un élément très important de l'immunité innée

Entre **50% et 80% des cellules du système immunitaire** sont dans la lumière de notre intestin

Nombreuses **cellules de notre système immunitaire interagissent avec les bactéries** du microbiote

Les **bactéries du microbiote instruisent les cellules du système immunitaire**

Les **bactéries du microbiote luttent à côté de nos cellules immunitaires** en fabriquant des antibiotiques contre des bactéries pathogènes

<http://www.santemagazine.fr/l-intestin-une-piece-maitresse-du-systeme-immunitaire-29480.html>

Par l'alimentation

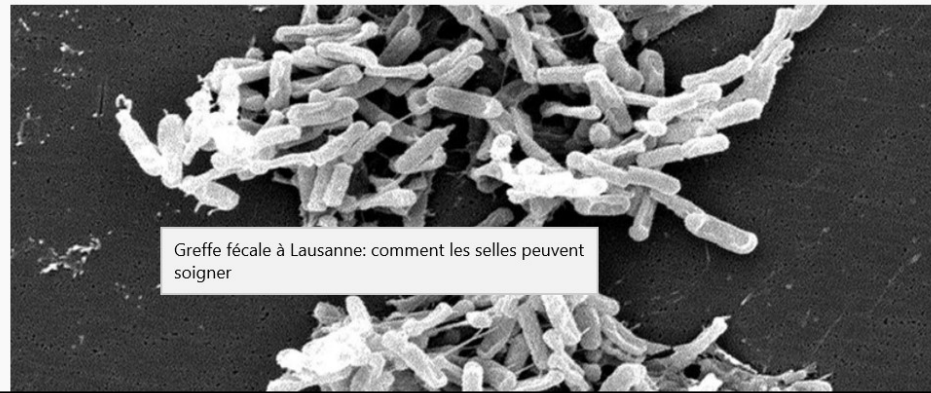
Par la prise de probiotiques ou prébiotiques

Par l'hygiène de vie

Par les transplantations du microbiote fécale

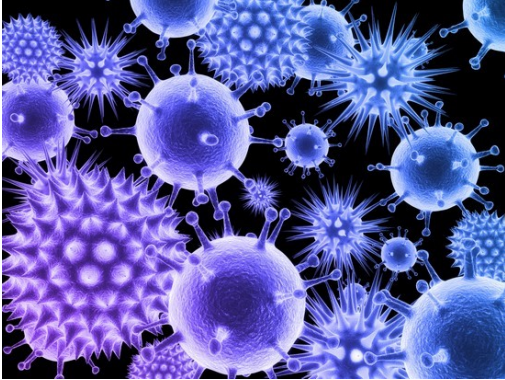
Greffe fécale à Lausanne: comment les selles peuvent soigner

par [Lia Rosso](#)



Greffe fécale à Lausanne: comment les selles peuvent soigner

Les autres habitants du microbiote: les virus

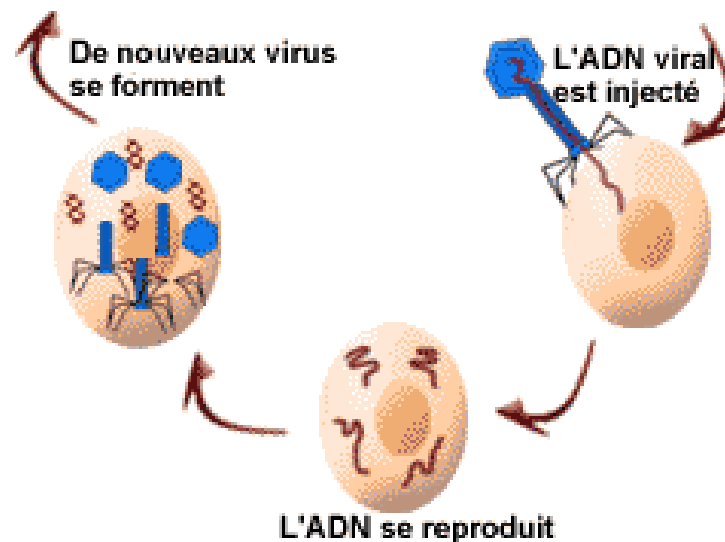


Très nombreux, les virus sont partout même en nous, et bien sûr, lorsque nous sommes aussi en très bonne santé. Pour avoir un ordre d'idée, on peut considérer que nous en **inhalons chaque seconde environ 3000**. Une cuillère à café de salive humaine contient quelque chose comme **cent millions de virus**. Bref, entre toutes les bactéries et les virus qui vont et qui viennent et qui s'installent au chaud parmi nos cellules, **nous ne sommes pas seuls !**

Les virus sont considérés à **la limite des êtres vivants**, car ils ne sont pas des véritables cellules. Pour simplifier, on peut dire que les virus sont des enveloppes constituées de protéines associées pour certains virus à des lipides (des graisses) qui contiennent un peu de matériel génétique (ADN ou ARN). Il leur manque une des caractéristiques essentielles à la vie : la capacité de se reproduire. Pour se reproduire, ils ont besoin de l'aide d'une cellule animale, végétale ou bactérienne qu'ils doivent infecter.

Les autres habitants du microbiote: les virus

Au moment où le virus injecte son matériel génétique dans une cellule, il y a au moins deux possibilités, **soit la cellule hôte se met à construire de nouveaux virus et meurt**, soit elle **continue sa vie en intégrant dans son matériel génétique celui du virus**. Les virus sont ainsi des « **bricoleurs** » **génétiques** naturels. Leur constitution si « simple » leur permet de faire des échanges génétiques, car, en insérant leur matériel génétique ici et là dans le génome des êtres vivants, ils peuvent parfois interagir avec certains gènes des cellules hôtes et modifier leur emplacement. De cette façon, les virus contribuent à **l'évolution de tous les êtres vivants** qu'ils sont capables d'infecter.



Les autres habitants du microbiote: les virus et les bactériophages

La plupart des virus que nous respirons ne font que transiter dans nos corps, ils sont, en effet, des virus spécifiques des plantes. **Par contre, les virus qui « décident » de s'installer dans nos corps sont des virus des bactéries de notre microbiote.** D'autres encore, mais moins nombreux, sont les virus des cellules animales et humaines.

Les virus qui s'attaquent aux bactéries sont appelés **bactériophages**, c'est-à-dire des mangeurs de bactéries. Un des rôles de ces **derniers serait de réguler l'écosystème bactérien dans nos corps.** Parfois, les virus tuent les bactéries et parfois ils peuvent les aider à acquérir de nouveaux gènes et donc de nouvelles fonctions. Des relations d'entraide ont aussi été décrites.

Les bactériophages représentent **donc une alternative aux antibiotiques**, surtout dans les cas de bactéries résistantes.

Des études sur le sujet sont en cours et sont très prometteuses. Dans **certains pays comme la Géorgie**, il y a des cliniques de phagothérapie, mais pour l'instant cette technique tarde à se mettre en place en Europe.



Les bactériophages seraient aussi responsables de la **réussite des transplantations fécales**

7 % de notre ADN n'est pas humain, mais viral.

Réflexions

Nous commençons seulement depuis quelques années à comprendre la richesse et la complexité des **interactions** parmi les différents êtres qui nous habitent : bactéries, virus, champignons, vers, archées, et bien sûr quelques cellules humaines...

Notre nature est à la croisée entre les relations qui se passent en nous, celles qui se passent autour de nous et celles que nous entretenons avec le monde. L'être humain est une partie du tout, ni plus ni moins, traversé et habité à tout moment par des êtres invisibles qui peuvent garder ou modifier son identité et sa santé.

Nous *ne sommes pas attaqués* par parasites, virus, bactéries. Non : *nous sommes* aussi toutes ces minuscules créatures, alors autant apprendre à vivre avec.

La vie ne peut plus être considérée comme une compétition, mais plutôt comme une spécialisation à la **coopération et à la symbiose. Nous sommes multiples et la bonne union fait la force.**

La médecine **est en train de changer. L'idée de guerre** (aux virus, aux bactéries, aux cancers, etc.) laisse la place au désir de rétablir les conditions nécessaires à la symbiose et à l'équilibre entre les différentes formes de vie. **En principe, chaque corps peut guérir, il suffirait de l'aider à se rééquilibrer.**

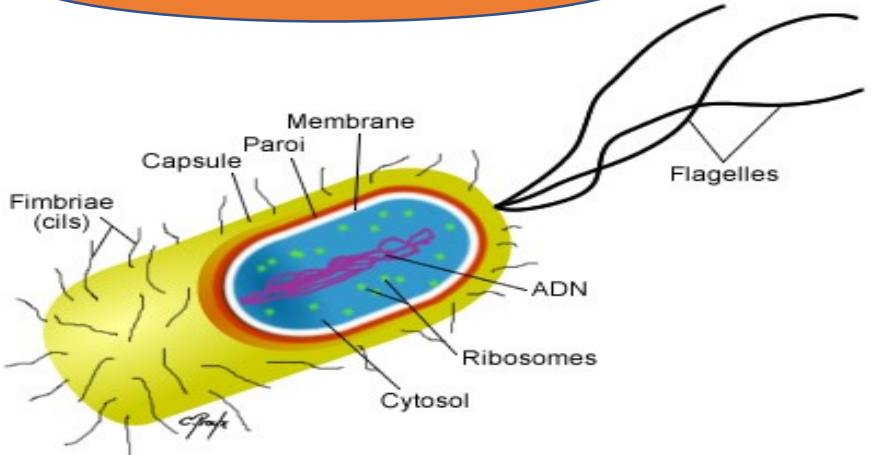
Les êtres vivants

Peu importe la taille, qu'il soit microscopique ou macroscopique, unicellulaire ou pluricellulaire, un être vivant a certaines caractéristiques et il est capable de nombreuses actions :

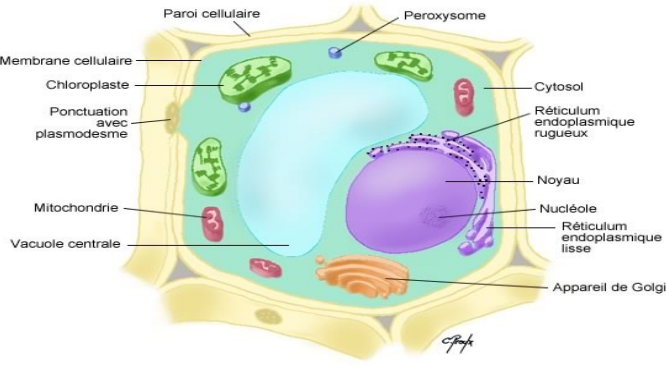
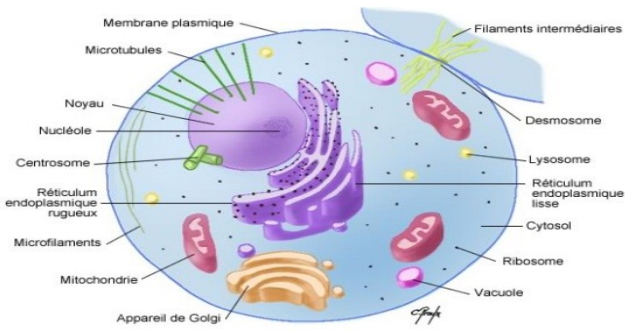
- dériver d'une cellule
- se reproduire à travers des cellules
- fabriquer sa propre énergie à partir de l'environnement
- produire des déchets
- bouger
- créer des relations avec les autres
- avoir son propre matériel génétique
- avoir une identité
- être séparé de l'extérieur par une membrane, une peau ou une paroi
- être en communication et en relation avec l'environnement
- avoir une conscience, même primordiale de son identité

Les bactéries : des cellules sans noyau

Procaryotes



Eucaryotes



Production Chantal PROULX